

тельными коэффициентами корреляции) коэффициенты неравномерности и заполнения имеют значения выше, чем в целом по ОЭС что имеет положительный системный эффект.

*Выводы:*

1. При повышении цен на энергию потребитель для максимизации прибыли или минимизации затрат при жестких бюджетных ограничениях старается снизить приобретение подорожавшего ресурса.

2. Достаточно широкий диапазон изменения цен на ЭЭ между часами минимальных и максимальных нагрузок стимулирует потребителей к перераспределению нагрузки по времени.

3. Доля потребителей, принимающих решения по снижению нагрузки в часы пиковых цен и за счет переноса потребления на часы минимальных нагрузок, увеличивается, что способствует выравниванию системного ГН.

#### *Библиографический список*

1. Стофт С. Экономика энергосистем. Введение в проектирование рынков электроэнергии: Пер. с англ. М.: Мир, 2006. 623 с.
2. Schweppe F.C., Caramanis M.C., Tabors R.D., and Bohn R.E. Spot Pricing of Electricity. Kluwer Academic Publishers, 1988. 350 p.
3. Kirschen D.S., Strbac G., Cumperayot P., Mendes D. Factoring the Elasticity of Demand in Electricity Price // IEEE Trans Power Systems. 2000. No. 2. P. 612-617.
4. Aalami H.A., Moghaddam M.P., Yousefi G.R. Demand response modeling considering Interruptible / Curtailable loads and capacity market programs // Applied Energy. 2010. № 87. P. 243-250.

## **ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

*Чумаченко А.Ю., Сыропятов Е.А., Федорова С.В.*

*РГППУ, г. Екатеринбург*

*agenter@mail.ru*

Современные социально-экономические условия развития России предъявляют весьма высокие требования к уровню подготовки специалиста. От выпускников высшего учебного заведения сегодня требуют новое профессиональное мышление. Подготовка инженера к профессиональной деятельности в современных условиях – это подготовка к творческой деятельности в обществе, экономика которого основана на знаниях и умениях.

Для обслуживания и внедрения современных энергосберегающих технологий требуются специалисты, подготовка которых должна отвечать современным запросам общества.

На базе оборудования *Danfoss* и *Grundfos* разработан лабораторный комплекс, имитирующий систему водоснабжения на одном и двух насосах с частотно-регулируемым электроприводом. Лабораторный комплекс предназначен для эффективного управления расходом воды и потреблением электроэнергии.

Комплекс обеспечивает имитацию системы водоснабжения, экспериментально показывает преимущества частотного регулирования приводов насосных агрегатов над методом дросселирования, а также позволяет практически

ознакомиться с настройками преобразователя частоты, как с помощью компьютера, так и через панель *LCP* частотного преобразователя.

По окончанию выполнения лабораторных работ, основанных на практико-ориентированном подходе, студенты овладеют следующими компетенциями:

1. Научатся выполнять монтаж частотных преобразователей и насосов;
2. Смогут осуществлять программирование базовых, основных и специальных параметров частотных преобразователей, как через персональный компьютер с помощью программы МСТ-10, так и через панель *LCP* частотного преобразователя;
3. Научатся получать и анализировать графики и различные характеристики частотного преобразователя.

## **ОБ ИННОВАЦИОННОЙ МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА ФАКТИЧЕСКИХ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ**

*Щербинин К.А., Муң В.А.  
УрФУ, Scherbinin.ka@yandex.ru*

В настоящее время общая протяженность тепловых сетей города Екатеринбурга в двухтрубном исчислении - более 2000 км. Основными способами прокладки тепловых сетей являются подземный бесканальный способ и способ прокладки в непроходных ж/б каналах. Тепловая изоляция преимущественно минераловатная. Значительная часть трубопроводов находится в сверхнормативной эксплуатации и требует капитального ремонта и замены. В свою очередь, возникают вопросы: чем заменить существующую минераловатную изоляцию, как избежать сверхнормативных тепловых потерь, каким будет срок окупаемости реконструируемой тепломагистрали, каким будет срок службы реконструируемой тепломагистрали. По данной тематике написано множество статей и проведен ряд математических моделирований, но вопрос оценки потерь тепловой энергии через изоляцию существующих теплопроводов с учетом фактического состояния теплоизоляционных конструкций остается открытым.

Основа любого проекта по модернизации инженерных сетей – оценка энерго- и ресурсосберегающего эффекта от модернизации. Применительно к тепловым сетям это оценка разности между потерями тепловой энергии до и после реконструкции теплопроводов. Очевидно, что для расчета этого показателя необходимо, прежде всего, иметь достоверные данные о потерях тепловой энергии до модернизации. К сожалению, в настоящее время такая информация отсутствует. Это делает невозможным подготовку надежного технико-экономического обоснования проектов по модернизации тепловых сетей. В таком случае основанием для исследований в этой области является несовершенство известных методик расчета тепловых потерь [2, 4]. Официально утвержденные методики расчета тепловых потерь трубопроводами допускают чрезвычайно большое расхождение между граничными значениями параметров, используемых в расчетах (таблица) [1].